



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
*CAMPUS* UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA  
FACULDADE DE QUÍMICA

LAURA BEATRIZ DA SILVA MORAES

**O ESTUDO PILOTO DOS IMPACTOS ANTRÓPICOS DO RIO PARÁ E RIO  
TRACUATEUA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA (BRASIL)**

Ananindeua, Pa  
2023

LAURA BEATRIZ DA SILVA MORAES

**O ESTUDO PILOTO DOS IMPACTOS ANTRÓPICOS DO RIO PARÁ E RIO TRACUATEUA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA (BRASIL)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Química, do Campus Universitário de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção da Licenciatura em Química.

Orientador: Me. Aureliano da Silva Guedes II  
Coorientador: Prof. Dr. Aureliano da Silva Guedes

Ananindeua, PA  
2023

LAURA BEATRIZ DA SILVA MORAES

**O ESTUDO PILOTO DOS IMPACTOS ANTRÓPICOS DO RIO PARÁ E RIO TRACUATEUA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA (BRASIL)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Química, do Campus Universitário de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção da Licenciatura em Química.

Data de Aprovação: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Conceito: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Me. Aureliano da Silva Guedes II  
Orientador - UFPA

---

Prof. Dr. Aureliano da Silva Guedes  
Coorientador - UFPA

---

Prof. Dr. Fábio Cardoso Borges  
Examinador Interno - UFPA

Ananindeua, PA  
2023

As minhas filhas Luana Celina e Livia Helena,  
que foram as minhas motivações para a  
conclusão desse curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças nos momentos em que mais precisei, além de me ajudar a concluir com êxito esse curso de graduação.

A minha mãe Elizabeth Guedes, que foi minha rede de apoio e incentivo antes mesmo de ingressar numa Universidade Pública, obtendo como resultado a conquista de um sonho em conjunto.

Ao meu pai Pedro Fernando, por me apoiar e incentivar, da sua forma, pois foi de extrema importância durante esse processo.

As minhas filhas Luana Celina e Livia Helena, as minhas motivações para ter força e perseverança, em concluir o curso, e lhes proporcionar um futuro melhor.

Ao meu companheiro, Guilherme Maia, por ter sido meu esteio em várias ocasiões, me dando força e incentivo fundamentais nessa trajetória.

A Universidade Federal do Pará, especialmente ao Campus de Ananindeua, pelo acolhimento e oportunidade de realizar um sonho.

A todos os professores da Faculdade de Química do Campus de Ananindeua, que contribuíram para o meu processo de formação profissional, com seus riquíssimos conhecimentos.

Ao orientador, Me. Aureliano Guedes II e ao coorientador Prof. Dr. Aureliano Guedes, por todo o suporte e atenção dado a esse trabalho para obter um bom resultado.

A uma pessoa muito especial, que tive o prazer de conhecer durante esse curso, minha dupla e grande amiga Bruna Rodrigues, por todo apoio e cooperação essencial nesse percurso.

Por fim, e não menos importante, as minhas colegas de turma Renata Gabriela, Evani Vitória e Camila Magno, por toda ajuda e contribuição nessa jornada tão importante para nós.

## RESUMO

A pesquisa piloto, teve como principal objetivo reconhecer e discutir as realidades geosocioambientais com ênfase na qualidade das águas do rio Pará no trecho do Furo das Marinhas e rio Tracuateua, na região metropolitana de Belém. Para isso realizou-se uma pesquisa de campo de caráter exploratório, como parte dos conteúdos técnico científicos da disciplina Introdução à Ciência Meio Ambiente, do curso de Licenciatura em Química do Campus de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará. Examinou-se In locu as condições da água nesses rios, onde foram feitas coletas de amostras e análises fisicoquímicas quantiquantitativas para identificar a qualidade da água em parte da bacia hidrográfica. Determinou-se as análises seguindo os procedimentos cedidos por Guedes (2023). A partir disso, compreendeu-se os desafios enfrentados propondo soluções que promovam a preservação dos recursos hídricos. Conclui-se a presença de dejetos e esgotos nos afluentes do Rio Pará, causando impactos a saúde do meio ambiente, necessitando de políticas públicas de coleta de lixo, inclusive seletiva e investimentos em educação ambiental.

**Palavras-chave:** Meio ambiente; Bacia hidrográfica; Limnologia; Impactos ambientais.

## **ABSTRACT**

The pilot research had as main objective recognise and discuss the geosocioenvironmental realities with emphasis in the quality of the water of Pará River in the stretch of Furo das Marinhas and Tracuateua River in the metropolitan region of Belém. Field research was made, with exploratory traits, as part of the technical scientific contents of the discipline Introduction to the Environmental Science from in Chemistry course in the Campus of Ananideua from the Federal University of Pará. It was examined in locu the conditions of water in those rivers, from Where quantiqualitativa physiochemical samples were collected and analysed to identify the quality of water in part of the hydrographic basin. The analysis were determined following the procedures conceded by Guedes (2023). Through this, it was understood the challenges faced, with proposal of solutions to promote and preserve de hydric resources. As conclusion, it is observed the presence of detritus and sewage on the stretches of Pará River, causing impacts on health and environment, needing public policies of garbage collection and selective garbage collection, as well as Investments on environmental education.

**Keywords:** Environment; Hydrographic basin; Limnology; Environmental impacts.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 - Imagem de Satélite dos Trechos Pesquisados

Figura 2 - Rejeitos Domésticos

Figura 3 - Viveiro e Matapi

Figura 4 - Rejeitos no Rio

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Valores dos Parâmetros Físioquímicos

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. MÉTODOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>12</b>
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>16</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>17</b>
<b>ANEXO A - CERTIFICADO.....</b>	<b>18</b>
<b>ANEXO B - CARTA DE ACEITE.....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO C - ARTIGO PUBLICADO.....</b>	<b>21</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Cerca de 75% do planeta terra é composto por água, entretanto a crescente crise da água é uma preocupação global que tem se intensificado nos últimos anos. A escassez de água potável e a má gestão dos recursos hídricos estão impactando negativamente diversos países e regiões ao redor do mundo. A demanda crescente por água devido ao aumento da população, o uso excessivo e desperdício desse recurso finito, as mudanças climáticas e a poluição dos corpos d'água são alguns dos principais fatores que contribuem para essa crise. (BIGELLI, 2015).

Segundo ONU Água, *apud* Souza (2016). Todos os anos, o quantitativo de mortes em decorrência da ingestão de água contaminada é bem maior que mortes por violência, incluindo a guerra. É necessário avaliar possíveis causas, como o descarte incorreto dos esgotos e empresas alimentícias que descartam indevidamente restos em rios próximos, nos quais posteriormente famílias que moram próximo a esses rios irão consumir da mesma água sem nenhum tipo de tratamento.

Diante disto o objetivo deste *paper* é discutir a realidade ambiental. com ênfase na qualidade da água do rio Tracuateua e rio Pará, no trecho entre Santa Bárbara e o distrito de Mosqueiro, na Região Metropolitana de Belém; Como objetivo específico buscou-se diagnosticar se os trechos em questão já apresentam elementos traços de metais pesados que possam causar impactos a saúde humana pelas ações de poluição antrópicas dos recursos limnológicos, como parte do projeto de pesquisa “Impactos ambientais da urbanização aos recursos hídricos da Região Metropolitana de Belém e seus reflexos na saúde das populações locais e meio ambiente: Um breve olhar da geomedicina” da equipe do professor doutor Aureliano da Silva Guedes.

## 2. MÉTODOS

A equipe se deslocou de Ananindeua para a região de Santa Bárbara/Mosqueiro para realizar pesquisa de campo, onde foram feitas três paradas para se coletar amostras e fazer as análises químicas quali-quantitativas. Como instrumento de referência e suporte da pesquisa de campo, utilizou-se o roteiro de viagem de Guedes (2023). A primeira coleta de amostra foi realizada no município de Santa Bárbara, na ponte Sobre o Rio Tracuateua no Km 32, PA-391, coletou-se amostra de água e analisou-se com fita medidora de pH, para verificar a numeração na escala de acidez/alcalinidade que a amostra apontava, e além dela, também se utilizou a fita teste multiparâmetros. Em seguida, foram verificados os parâmetros da condutividade e temperatura, com o auxílio de termômetro e medidor digital de condutividade. Além disso, utilizou-se o disco de Secchi para verificar a transparência e o nível de turbidez da água do rio. E, fez-se importante a observação da área, com intuito de verificar a presença de lixos domésticos.

O segundo trecho de coleta, foi marcado pela presença de Balneários, localizados no Km 35 na PA-391. Nesse sentido, nos balneários observou-se como os responsáveis lidavam com a questão ambiental em relação ao Rio Pará, buscando, ao modo deles, preservar o meio-ambiente como forma de atrair turistas gerando valor econômico as suas propriedades.

O terceiro ponto localizado no Furo das Marinhas, no Km 23, PA-391, na ponte de Mosqueiro, onde encontra-se o Rio Pará. Realizou-se pesquisa quali-quantitativa de análise do mesmo modo que foi realizado no primeiro trecho, e se executou a observação in locus.

Figura 1: Imagem de Satélite dos Trechos Pesquisados.



Fonte: SANTOS, 2023.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro trecho, observou-se que há a presença de comunidades ao entorno da ponte sobre o rio Tracuateua, localizado na PA-391/Km 32, onde observou-se a existência de entulhos às margens do rio, os quais têm impacto direto na poluição local, que pode causar doenças aos moradores daquela área. As análises feitas com a amostra da água do rio, se encontram na tabela 1.

Figura 2: Rejeitos doméstico



Fonte: Autores, 2023.

No Km 35, onde se encontram balneários, observou-se a preservação da vegetação, do rio e alternativas para que haja o mínimo de intervenção no meio ambiente. Além disso, o turismo é uma atividade econômica importante no local. Observou-se que no curso do Rio Tracuateua afluente do Rio Pará, nos Balneários não é cortado ou interrompido, mas apenas desviado uma parte para a existência e manutenção de piscinas naturais, onde essa água, em cerca de 10 metros, é devolvida para esse curso do rio.

No ponto onde se encontram o Furo das Marinhas e a ponte do Mosqueiro, na bacia hidrográfica do rio Pará, há ecossistemas bem estabelecidos, onde se predomina o mangue, que contribui para uma rica biodiversidade da região, abrigando uma grande variedade de espécies de fauna e flora, onde destaca-se: *Macrobrachium amazonicum* (camarão fantasma da Amazônia) e o *Aratus pisonii*. (caranguejo chama-maré, aratu, etc.) e o *Cebus apella* (macaco-prego). (GUEDES, GUEDES II & GUEDES, 2023).

Na socioeconomia, foram observadas atividades de pesca, havendo também a presença de matapis para a pesca de camarões e viveiros para o armazenamento destes (termos usados pelos coletores locais de camarões de água doce). No entanto, é importante destacar os possíveis impactos ambientais associados às atividades econômicas na região. A exploração desordenada dos recursos naturais, como desmatamento para construções de casas, plantações, instalação de empresas, dentre outras, que contribuem com poluição antrópica dos rios, que, se não for bem orientada, pode comprometer o meio ambiente. Os resultados das análises feitas nos trechos estabelecidos dos rios, estão na tabela 1.

Figura 3: Viveiro



Fonte: Autores, 2023.

Figura 4: Rejeitos no rio.



Fonte: Autores, 2023

Nesse sentido, observou-se a presença de mata ciliar, maré alta e a existência de animais aquáticos nos três pontos de observação.

Tabela 1- valores dos parâmetros físicoquímicos

<b>Análises</b>	<b>Amostragem 1 Rio Tracuateua</b>	<b>Amostragem 2 Furo das Marinhas</b>
<b>Condutividade Elétrica</b>	0,114	2,736
<b>Totais de Sólidos Dissolvidos</b>	0,057 ppm	1,378 ppm
<b>pH (fita) Temp. (°C)</b>	6,0 29,7 (°C)	6,0 31,2 (°C)
<b>Cobre</b>	0	1
<b>Chumbo</b>	0	0
<b>Mercúrio</b>	0	0
<b>Dureza</b>	25	100
<b>Transparência (disco de Secchi)</b>	49 cm	67 cm

Fonte: Autores, 2023.

Com base nas análises quantitativas e qualitativas utilizando fitas multiparâmetros e fitas de pH, equipamentos de análise condutividade elétrica e sólidos dissolvíveis, tem-se as seguintes considerações analíticas:

Nas análises quantitativas, de temperatura local com termômetros digitais, fitas multiparâmetros, de condutividade elétrica da água e sólidos dissolvidos, foram úteis para as medições das variáveis relacionadas à qualidade da água. Isso inclui a medição do pH, que indica a acidez ou alcalinidade da água.

A condutividade elétrica, que está relacionada à concentração de íons presentes na água, e a temperatura, podem indicar a qualidade da água, pois forneceram informações importantes para avaliar a qualidade da água para diferentes usos, tais como: consumo humano, agricultura e indústria. Os resultados do teste de condutividade elétrica indicaram os valores de 0,144 ppm no ponto um e 2,736 ppm no ponto dois, o que mostra normalidade esperada, visto que a parte do rio Pará estudada, recebe influência do oceano Atlântico e, o rio

Tracuateua é abastecido pelo rio Pará, contudo com muitas nascentes diluindo os sais do seu afluente.

Ocorreram variações de temperatura das amostras, no ponto de Santa Bárbara, na ponte Sobre o Rio Tracuateua no Km 32, PA-391, apresentou-se 29,7 C° e no Furo das Marinhas, no Km 39, PA-391, na ponte de Mosqueiro, demonstrou-se 31,2 C°.

A temperatura é um parâmetro vital no controle da vida aquática, tendo influência em vários parâmetros, tanto físicos quanto químicos (ALMEIDA, 2019).

Ressalta-se que a dureza da água no ponto um é 25, e no ponto dois, 100.

Nas análises qualitativas, as fitas de pH utilizadas para avaliar o pH da água, são revestidas com indicadores de diferentes cores, que mudam de acordo com o pH da solução em que são mergulhadas. As fitas de pH podem indicar, de modo rápido e prático, se a água está ácida, neutra ou alcalina, e em que nível, com base na cor resultante da reação do indicador com a solução (ver tabela 1).

Quanto aos dados pela fita multiparâmetros, não foram identificadas a presença de chumbo (Pb) ou Mercúrio nos 2 pontos analisados. Contudo, no que se refere a presença de cobre (Cu), somente no trecho de estudo do rio Pará, apresentou 1 traço, ressaltando que, no Brasil é considerado poluição contaminante de 1,3 em diante, mas precisa uma análise da fonte para estabelecer medidas preventivas.

No que se refere ao disco de Secchi a visibilidade é qualitativa, pois depende da visualização do disco pelos pesquisadores. Todavia, a presença do tipo de mineral contido no sedimento, presença da mata ciliar, dentre outros influenciam na coloração da água, o que não pode ser implicado como indicador de poluição, mesmo a visibilidade do disco de Secchi não tendo ultrapassado 49 centímetros no trecho analisado do Rio Tracuateua e 67 centímetros no trecho do rio Pará no furo das marinhas.

Na observação das margens dos trechos dos rios analisados, identificou-se um grande acúmulo de dejetos nas áreas próximas às margens do rio Tracuateua e, nas margens onde está o manguezal do rio Pará no Furo das Marinhas, que é um indicativo de necessidade de estabelecer políticas públicas de coleta de lixo, inclusive de modo seletivo e investimentos em educação ambiental.

#### 4. CONCLUSÕES

A partir desta pesquisa sobre as amostras de água coletadas na região, é possível junto com o estudo da limnologia, o desenvolvimento de medidas de planejamentos com gerenciamento de recursos hídricos, para acompanhar ações que recuperem e conservem o ecossistema aquático, além de usar os estudos limnológicos como um prognóstico dos desastres ambientais ou minimizar os impactos.

Ressalta-se que, em áreas de balneários, observou-se a presença da mata ciliar e cuidados com o meio ambiente, o que indica que essa preservação está associada ao turismo, pois em outras áreas analisadas, onde havia comunidades residentes próximas, havia descarte incorreto de lixo por parte da população, que leva à impactos negativos à saúde humana e meio-ambiente.

É necessário o aprimoramento do saneamento básico na região, como o tratamento do esgoto, a remoção dos resíduos sólidos descartados as margens dos rios, pontes, estradas e a reciclagem dos mesmos, bem como, o controle e fiscalização por parte dos órgãos públicos responsáveis, comunidades envolvidas e indústrias, para não comprometer a água que é utilizada em diversas finalidades pelas populações das áreas estudadas. Outro fator importante é a introdução da educação ambiental às populações dos locais analisados, com objetivo de conscientização sobre o meio-ambiente, o qual pode elevar tanto a qualidade da água na região, como elevar os padrões socioeconômicos, assim como a preservação da fauna e flora local.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Wadson Rodrigo Ferreira de; SOUZA, Flavio Mendes de. Análise Físico-Química da Qualidade da Água do Rio Pardo no Município de Cândido Sales–BA. ID on line. Revista de psicologia 13 (43): 353-378, 2019.

BIGELLI, Eduardo. Química Ambiental. Curitiba : Fael, 2015.

GUEDES, Aureliano; GUEDES II, Aureliano; GUEDES, Catarynna. Meio ambiente e limnologia. Belém : Pesquisadores Associados, 2023.

GUEDES, Aureliano da S. Disciplina Introdução ao meio ambiente: pesquisa de campo sobre impactos ambientais da urbanização nos recursos limnicos. Ananindeua-Pa: Campus Universitário de Ananindeua-UFPA, 2023. (Roteiro de viagem)

SOUZA, Amilcar. Gerenciamento e controle de poluição da água e do solo. Curitiba : Fael, 2016.

## ANEXO A - CERTIFICADO



Australia | Qatar | India | New York | Malaysia

## Certificate

Office Code :	M1867	Date :	2023-09-30
MIC No. :	2854	Status :	Published

## Article Details

This is to certify that following paper has been published in IOSR Journals.

Article Title :	Pilot Study Of Anthropic Impacts On The Para River And Tracuateua River In The Metropolitan Region Of Belem Pa (Brazil)
Author's Name :	Aureliano da Silva Guedes, Aureliano da Silva Guedes II, Ana Alice Pantoja de Freitas, Bruna de Souza Rodrigues , Evani Vitoria Damasceno Botelho ,Laura Beatriz Silva Moraes ,Renata Gabriela da Cruz Batista
Journal Name :	IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology
ISSN :	2319-2402
Publisher Name :	International Organization of Scientific Research
Journal Url :	www.iosrjournals.org
Publishing Model :	Open Access Publishing
Review Type :	Blind Peer Review Process
Journal Type :	Indexed Refereed Journal
Volume No. :	17
Issue No. :	09
Article DOI :	10.9790/2402-1709021418



Signature  
Editorial Manager  
IOSR Journals  
support@iosrmail.org

## ANEXO B - CARTA DE ACEITE



**IOSR Journals**

International Organization  
of Scientific Research

### Detailed Review Report

Publisher :	International Organization of Scientific Research	Date :	2023-09-27
Office Code :	R1218	MIC Code :	2248
A/C Status :	P	Review Report :	Final
Article Id :	N28221	ISSN :	2319_2402

Journal Name : IOSR Journal of Environmental Science,  
Toxicology and Food Technology

Article Title : PILOT STUDY OF ANTHROPIC IMPACTS ON THE PARA RIVER AND TRACUATEUA RIVER IN THE METROPOLITAN REGION OF BELEM PA (BRAZIL)

Rating of article (5 = excellent, 1 = poor)		5	4	3	2	1
1	Relevant to the themes of the journal	✓				
2	Contribution to academic debate		✓			
3	Structure of the paper			✓		
4	Standard of English	✓				
5	Appropriateness of the research/study method		✓			
6	Relevance and clarity of drawing, graphs and tables				✓	
7	Appropriateness of the abstract as a description of paper			✓		
8	Appropriateness/ number of keywords				✓	
9	Discussion and conclusion		✓			
10	Reference list, adequate and correctly cited			✓		
11	Appropriateness of the contribution to knowledge	✓				

Page Number : 1 of 2



**IOSR Journals**

International Organization  
of Scientific Research

### Detailed Review Report

Publisher :	International Organization of Scientific Research	Date :	2023-09-27
Office Code :	R1218	MIC Code :	2248
A/C Status :	P	Review Report :	Final
Article Id :	N28221	ISSN :	2319_2402

Journal Name : IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology

Article Title : PILOT STUDY OF ANTHROPIC IMPACTS ON THE PARA RIVER AND TRACUATEUA RIVER IN THE METROPOLITAN REGION OF BELEM PA (BRAZIL)

	Rating of article (5 = excellent, 1 = poor)	5	4	3	2	1
1	Relevant to the themes of the journal	✓				
2	Contribution to academic debate		✓			
3	Structure of the paper			✓		
4	Standard of English	✓				
5	Appropriateness of the research/study method		✓			
6	Relevance and clarity of drawing, graphs and tables				✓	
7	Appropriateness of the abstract as a description of paper			✓		
8	Appropriateness/ number of keywords				✓	
9	Discussion and conclusion		✓			
10	Reference list, adequate and correctly cited			✓		
11	Appropriateness of the contribution to knowledge	✓				

Page Number : 1 of 2

## ANEXO C - ARTIGO PUBLICADO

*IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*  
 e-ISSN: 2319-2402, p-ISSN: 2319-2399. Volume 17, Issue 9 Ser. II (September 2023), PP 14-18  
 www.iosrjournals.org

## Pilot Study Of Anthropic Impacts On The Pará River And Tracuateua River In The Metropolitan Region Of Belém - Pa (Brazil)

Aureliano da Silva Guedes, PhD\*

*Professor at Federal University of Pará/Campus of Ananindeua/Chemistry Faculty, PostDoc ICPD.*

Aureliano da Silva Guedes II

*Master of Science in Risk Management and Disasters/UFPA*

Ana Alice Pantoja de Freitas

*Student of Chemistry course at Federal University of Pará/Campus of Ananindeua*

Bruna de Souza Rodrigues

*Student of Chemistry course at Federal University of Pará/Campus of Ananindeua*

Evani Vitória Damasceno Botelho

*Student of Chemistry course at Federal University of Pará/Campus of Ananindeua*

Laura Beatriz Silva Moraes

*Student of Chemistry course at Federal University of Pará/Campus of Ananindeua*

Renata Gabriela da Cruz Batista

*Student of Chemistry course at Federal University of Pará/Campus of Ananindeua*

### **Abstract:**

*The pilot research had as main objective recognise and discuss the geosocioenvironmental realities with emphasis in the quality of the water of Pará River in the stretch of Furo das Marinhas and Tracuateua River in the metropolitan region of Belém. Field research was made, with exploratory traits, as part of the technical scientific contents of the discipline Introduction to the Environmental Science from Chemistry course in the Campus of Ananindeua from the Federal University of Pará. It was examined in locus the conditions of water in those rivers, from where quali-quantitative physicochemical samples were collected and analysed to identify the quality of water in part of the hydrographic basin. The analyses were determined following the procedures conceded by Guedes (2023). Through this, it was understood the challenges faced, with proposal of solutions to promote and preserve de waterresources. As conclusion, it is observed the presence of detritus and sewage on the stretches of Pará River, causing impacts on health and environment, needing public policies of garbage collection and selective garbage collection, as well as Investments on environmental education.*

**Keywords:** Environment, Hydrographic basin, Limnology, Environmental impacts.

Date of Submission: 20-09-2023

Date of Acceptance: 30-09-2023

### **I. Introduction**

Around 75% of planet Earth is made up of water, however the growing water crisis is a global concern that has intensified in recent years. The scarcity of potable water and poor management of water resources are negatively impacting several countries and regions around the world. The increasing demand for water due to the increase in population, excessive use and waste of this finite resource, climate change and pollution of water bodies are some of the main factors contributing to this crisis<sup>1</sup>.

Every year, the number of deaths due to drinking contaminated water is much higher than deaths due to violence, including war. It is necessary to evaluate possible causes, such as incorrect disposal of sewage and food companies that improperly dispose of waste in nearby rivers, in which families living nearby to these rivers will subsequently consume the same water without any type of treatment<sup>2</sup>.

By this, the objective of this paper is to discuss the environmental reality with an emphasis on the water quality of the Tracuateua River and Pará River, in the stretch between Santa Barbara and the district of Mosqueiro, in the Metropolitan Region of Belém. As specific objective, it was sought to diagnose whether the stretches in question already contain trace elements of heavy metals that could cause impacts on human health through anthropogenic pollution of limnological resources, as part of the research project "Environmental

impacts of urbanisation on water resources in Metropolitan Region of Belém and its effects on the health of local populations and the environment: A brief look by geomedicine” by the team of Professor Aureliano da Silva Guedes.

## II. Method

The team moved from Ananindeua to the Santa Barbara/Mosqueiro region to carry out field research, where three stops were made to collect samples and carry out quali-quantitative chemical analyses. As a reference and support instrument for field research, Guedes' travel plan was used (2023)<sup>3</sup>.

The first sample collection was carried out in the municipality of Santa Bárbara, on the bridge over the Tracuateua River at Km 32, PA-391, a water sample was collected and analysed with a pH measuring test, to verify the numbering on the pH scale, acidity/alkalinity that the sample indicated, and in addition to this, the multiparameter test was also used. Then, the conductivity and temperature parameters were checked, with the aid of a thermometer and digital conductivity meter. Furthermore, the Secchi disk was used to check the transparency and turbidity level of the river water. And it was important to observe the area, to verify the presence of domestic waste.

The second collection stretch was marked by the presence of natural pools, located at Km 35 on PA-391. In this sense, in the natural pools it was observed how those responsible dealt with the environmental issue in relation to the Pará River, seeking, in their own way, to preserve the environment as a way of attracting tourists by generating economic value for their properties.

The third point located at Furo das Marinhas, at Km 23, PA-391, on the Mosqueiro bridge, where the Pará River meets. Quali-quantitative analysis research was carried out in the same way as was carried out in the first stretch, and *in locus* observation was carried out.

**Figure 1: satellite image of the surveyed stretches.**



Source: Google maps by Professor Artur Santos, in July 2023.

## III. Results and discussion

In the first stretch, it was observed that there is the presence of communities around the bridge over the Tracuateua river, located at PA-391/Km 32, where the existence of debris on the banks of the river was observed, which has a direct impact on the local pollution, which can cause illness to residents in that area. The analyses carried out with the river water sample are shown on table 1.

**Figure 2: Household waste**



*Pilot Study Of Anthropic Impacts On The Pará River And Tracuateua River In The Metropolitan... ..*

Source: Authors, 2023.

At Km 35, where there are natural pools, there were observed the preservation of the ciliary forest and alternatives for the minimal intervention in the environment. Furthermore, tourism is an important economic activity there. It was observed that in the course of the Tracuateua River stretched of the Pará River, in natural pools it is not cut or interrupted, but only a part is diverted for the existence and maintenance of natural pools, where this water, in about 10 meters, is returned to this course of the river.

At the point where Furo das Marinhas and the Mosqueiro bridge meet, in the hydrographic basin of Pará, there are well-established ecosystems, dominated by mangroves, which contribute to the region's rich biodiversity, housing a wide variety of fauna species. and flora, including: *Macrobrachium amazonicum* (Amazon River prawn), *Aratus pisonii*. (Mangrove tree-climbing crab, aratu, etc.) and the *Cebus apella* (capuchin monkey)<sup>4</sup>.

In socio-economic aspects, fishing activities were observed, and there was also the presence of matapis for shrimp fishing and ponds for their storage (terms used by local collectors of freshwater shrimp). However, it is important to highlight the possible environmental impacts associated with economic activities in the region. The disorderly exploitation of natural resources, such as deforestation for the construction of houses, plantations, installation of companies, among others, which contributes to anthropogenic pollution of rivers, which, if not well guided, can compromise the environment. The results of the analyses carried out in the established stretches of the rivers are in table 1.

**Figure 3: Pond and matapi**



Source: Authors, 2023.

**Figure 4: Waste on the river.**



Source: Authors, 2023.

In this sense, the presence of ciliary forest, high tide and the existence of aquatic animals were observed at the three observation points.

**Table 1- values of physical and chemical parameters**

Analysis	Sample 1 Tracuateua River	Sample2 Furo das Marinhas
Electrical conductivity	0,114	2,736
Total of Dissolved Solids	0,057 ppm	na 1,378 ppm
pH (test)	6,0	6,0
Temp. (°C)	29,7 (°C)	31,2 (°C)
Copper	0	1
Lead	0	0
Mercury	0	0
Hardness	25	100
Transparency (Secchi disc)	49 cm	67 cm

Source: Authors, 2023.

Based on quantitative and qualitative analyses using multiparameter test and pH test, electrical conductivity and dissolvable solids analysis equipment, the following analytical considerations are made:

In quantitative analyses, of local temperature with digital thermometers, multiparameter test, electrical conductivity of water and dissolved solids, they were useful for measuring variables related to water quality. This includes measuring pH, which indicates the acidity or alkalinity of the water.

Electrical conductivity, which is related to the concentration of ions present in water, and temperature, can indicate water quality, as they provide important information to evaluate water quality for different uses, such as: human consumption, agriculture and industry. The results of the electrical conductivity test indicated values of 0.144 ppm at point one and 2.736 ppm at point two, which shows expected normality, given that the part of the Pará river studied receives influence from the Atlantic Ocean and the Tracuateua river is supplied by the Pará River, however with many springs diluting the salts of its stretch.

There were variations in the temperature of the samples, at the point of Santa Bárbara, at the bridge over the Tracuateua River at Km 32, PA-391, it was 29.7 C° and at Furo das Marinhas, at Km 39, PA-391, at Mosqueiro bridge, it was 31.2 C°.

Temperature is a vital parameter in the control of aquatic life, influencing several parameters, both physical and chemical<sup>5</sup>.

It must be highlighted that the hardness of the water at point one is 25, and at point two, 100.

In qualitative analyses, the pH test used to evaluate the pH of the water are coated with indicators of different colours, which change according to the pH of the solution in which they are immersed. pH test can quickly and practically indicate whether the water is acidic, neutral, or alkaline, and at what level, based on the colour resulting from the reaction of the indicator with the solution (see table 1).

As for the data from the multiparameter test, the presence of lead (Pb) or mercury (Hg) was not identified in the two points analysed. However, regarding the presence of copper (Cu), only in the study stretch of the Pará River, it presented 1 trace, highlighting that, in Brazil, pollution is considered contaminant from 1.3 onwards, but an analysis of the spiring is needed to establish preventive measures.

Regarding the Secchi disc, visibility is qualitative, as it depends on the researchers' visualization of the disc. However, the presence of the type of mineral contained in the sediment, the presence of ciliary forest, among others, influence the colour of the water, which cannot be implicated as an indicator of pollution, even though the visibility of the Secchi disc does not exceed 49 centimetres in the stretch analysed from the Tracuateua River and 67 centimetres in the stretch of the Pará River in the Furo das Marinhas.

When observing the banks of the stretches of the analysed rivers, a large accumulation of waste was identified in the areas close to the banks of the Tracuateua River and, on the banks where the Pará River mangrove forest is located, in Furo das Marinhas, which is an indication of the need to establish public policies for waste collection, including selectively and investments in environmental education.

#### IV. Conclusions

From this research on water samples collected in the region, it is possible, together with the study of limnology, to develop planning measures for water resource management, to monitor actions that recover and conserve the aquatic ecosystem, in addition to using limnological studies as a prognosis of environmental disasters or minimising impacts.

It is noteworthy that, in natural pools areas, the presence of ciliary forest and care for the environment was observed, which indicates that this preservation is associated with tourism, as in other analysed areas, where

*Pilot Study Of Anthropic Impacts On The Pará River And Tracuateua River In The Metropolitan.....*

there were communities residing nearby, there was incorrect disposal of waste by the population, which leads to negative impacts on human health and the environment.

It is necessary to improve basic sanitation in the region, such as sewage treatment, the removal of solid waste discarded on the banks of rivers, bridges, roads, and their recycling, as well as control and inspection by the responsible public bodies, communities and industries, so as not to compromise the water that is used for various purposes by the populations of the studied areas. Another important factor is the introduction of environmental education to the populations of the analysed locations, with the aim of raising awareness about the environment, which can increase both the quality of water in the region, raise socioeconomic standards, as well as the preservation of local fauna and flora.

### References

- [1]. Bigelli, Eduardo. Química Ambiental. Curitiba : Fael, 2015.
- [2]. Souza, Amílcar. Gerenciamento E Controle De Poluição Da Água E Do Solo. Curitiba : Fael, 2016.
- [3]. Guedes, Aureliano Da S. Disciplina Introdução Ao Meio Ambiente: Pesquisa De Campo Sobre Impactos Ambientais Da Urbanização Nos Recursos Limnéticos. Ananindeua-Pa: Campus Universitário De Ananindeua-Úfpa, 2023. (Roteiro De Viagem)
- [4]. Guedes, Aureliano; Guedes II, Aureliano; Guedes, Cataryna. Meio Ambiente E Limnologia. Belém : Pesquisadores Associados, 2023.
- [5]. Almeida, Wadson Rodrigo Ferreira De; Souza, Flavio Mendes De. Análise Físico-Química Da Qualidade Da Água Do Rio Pardo No Município De Cândido Sales–Ba. Id On Line. Revista De Psicologia 13 (43): 353-378, 2019.